

Ambiances

Environnement sensible, architecture et espace urbain

Varia | 2013

La couleur dans l'environnement urbain

Validation d'un protocole de caractérisation chromatique

Colour in the urban environment - Validation of a protocol for chromatic characterization

Luan Nguyen et Jacques Teller



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ambiances/365>

DOI : 10.4000/ambiances.365

ISSN : 2266-839X

Éditeur :

Direction Générale des Patrimoines - DAPA - MCC, UMR 1563 - Ambiances Architectures Urbanités (AAU)

Référence électronique

Luan Nguyen et Jacques Teller, « La couleur dans l'environnement urbain », *Ambiances* [En ligne], Varia, mis en ligne le 18 juillet 2013, consulté le 30 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/ambiances/365> ; DOI : 10.4000/ambiances.365

Ce document a été généré automatiquement le 30 avril 2019.



Ambiances is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

La couleur dans l'environnement urbain

Validation d'un protocole de caractérisation chromatique

Colour in the urban environment - Validation of a protocol for chromatic characterization

Luan Nguyen et Jacques Teller

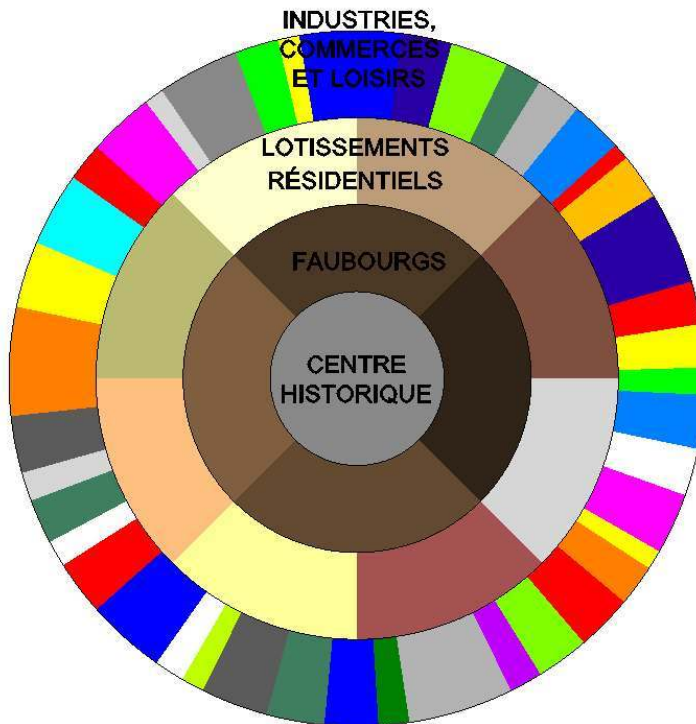
Introduction

- 1 La couleur constitue une caractéristique intrinsèque des sensations visuelles qui renseignent l'individu sur son environnement physique. Elle s'établit comme un puissant facteur dans la lecture des contours par les jeux de contraste, et dans la reconnaissance des objets (Embrechts, 1988, p. 1). Etant donné qu'elle joue un rôle dans la cinétique visuelle, elle participe par conséquent à la mémorisation de l'espace. La couleur, composante de la morphologie urbaine, endosse différents rôles dans la structuration de l'environnement. Ainsi, dans une optique de liaisonnement spatial, elle peut fédérer des éléments d'un ensemble bâti sur base d'un dénominateur commun de tonalité, assurant ainsi l'unité et la cohésion du lieu. En opposition, le rôle de singularisation permet d'isoler un objet de son contexte, par un contraste suffisamment prononcé.
- 2 En outre, à côté des rôles fonctionnels qui viennent d'être décrits, la couleur est porteuse de valeurs patrimoniales et d'identité collective. En plus de baliser notre sens de la vue, elle donne du sens à notre environnement visuel, au travers d'une fonction sémantique (Collette & Nguyen, 2006b). Face à l'uniformisation culturelle générée par la mondialisation, la couleur joue un rôle dans le maintien de la spécificité identitaire des milieux. Les différentes régions du monde possèdent des palettes de couleurs qui témoignent de leur originalité (Noury, 2010, p. 7).
- 3 La couleur apparaît dans les processus de construction et de mutation urbaine selon deux échelles de temps. En premier lieu, dans un emploi à court terme qui se manifeste par des

dispositifs chromatiques à travers lesquels le rôle de la couleur se situe avant tout sur un plan fonctionnel et attractif, sorte de maquillage recouvrant le bâti, en adéquation avec une logique sociale et économique de dimension temporelle équivalente. Ensuite, la couleur peut se manifester au travers de processus beaucoup plus lents ; elle se présente comme le témoin de valeurs esthétiques d'usage, comme le garant de la mémoire et de l'histoire du lieu. Dans ce sens, les coloristes Lenclos mettent en parallèle un usage de la couleur qui peut être changeant et réversible, et des stratifications de la couleur, lentes et profondes, à travers le temps et l'espace (Lenclos & Lenclos, 2003, p. 9). Ces deux temporalités peuvent également se décrire selon un double aspect de la couleur, la « couleur matériau » et la « couleur peinture ». L'architecte théoricien Rem Koolhaas aborde ces deux notions : « Il y a deux types de couleurs. D'une part, les couleurs intrinsèquement liées à un matériau ou à une substance, qui sont immuables, et d'autre part, les couleurs artificielles, qui sont appliquées sur une surface et qui transforment l'apparence des objets » (Koolhaas, 1999, p. 13)¹.

- 4 Chaque milieu urbain présente des caractéristiques propres au niveau de ses composantes morphologiques ; nous pensons qu'il en est de même au niveau de l'attribut chromatique. Ainsi, l'observation montre que la palette chromatique d'un centre historique diffère fortement de celle relative à une zone commerciale. L'objet de la recherche consiste à mettre en évidence des types chromatiques stables pour les quatre milieux urbains suivants : centre historique, faubourgs suburbains, zone d'habitat périurbain, zone de commerces-industries-loisirs. Par « milieu urbain », nous entendons des zones définies par des modes d'urbanisation homogènes (MRW-DGATLP, 2004, p. 31) et des caractéristiques morphologiques semblables au niveau du bâti. Le schéma repris sur la figure 1 constitue un modèle intuitif attribuant à chaque milieu urbain une palette de couleurs générique, déterminée par l'observation visuelle : un centre historique constitué d'éléments bâtis de teinte minérale autour duquel s'additionnent les différentes couches urbaines caractérisées chacune par une palette propre. Il est évident que les villes européennes ne se développent pas toutes selon ce schéma rudimentaire. Cette représentation radioconcentrique permet tout au moins d'appréhender visuellement l'objectif de notre recherche : à travers l'étude de différents fragments qui composent les milieux urbains ciblés, existe-t-il une convergence vers une tendance chromatique pour chacun de ces derniers ?

Figure 1 : Modèle radioconcentrique simplifié de la ville



Chaque portion du disque représente une aire urbaine différenciée caractérisée par une palette chromatique type : centre historique, faubourgs et zone périurbaine (lotissements résidentiels, zone de commerces-industries-loisirs).

Crédit L. Nguyen

- 5 Les autorités publiques ont pris conscience de l'impact de la couleur comme facteur susceptible d'influencer l'image et l'attractivité des villes. Dans la plupart des cas étudiés dans la littérature scientifique, l'objectif de la réglementation de la couleur est d'harmoniser les éléments bâtis dans un périmètre territorial donné. Ce besoin d'harmonisation, d'uniformisation, synonyme de cohérence morphologique pour beaucoup, est souvent perçu comme une condition nécessaire de l'embellissement des villes. En Chine, la notion d'*urban color* prend de plus en plus d'importance dans le domaine de la planification afin de rendre l'environnement urbain plus élégant (Gou & Wang, 2008). Dans le contexte du réveil économique du pays, beaucoup de villes chinoises, la plupart situées dans la partie Est du pays, mènent des recherches et mettent en œuvre des outils spécifiques de type *urban color plan*. Ceux-ci permettent à la fois d'orienter une stratégie de maintien de la couleur dominante d'un tissu afin d'éviter le désordre visuel, mais aussi de contrôler et de guider l'aménagement des futures zones de construction (*ibid.*).
- 6 Malgré l'intérêt que suscite la couleur dans les milieux administratifs et professionnels, force est de constater l'aspect peu développé des instruments de gestion de la couleur. À la différence des autres attributs du bâti, tels que la forme, la taille ou encore l'implantation, qui peuvent être clairement définis, les pratiques urbanistiques actuelles caractérisent la propriété chromatique le plus souvent au travers de réglementations indirectes concernant le matériau de façade. Ainsi, le Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Energie en Belgique, fournit des

informations des plus subjectives lorsqu'il faut définir une réglementation de la couleur des façades. Le code emploie des termes à la signification floue, tels que « maçonnerie de teinte gris clair à gris moyen » ou encore « brique locale de teinte foncée » (SPW-DGO4, 2011).

- 7 José Luis Caivano met en évidence deux tendances actuelles en ce qui concerne la caractérisation chromatique dans le domaine de l'urbanisme.

L'usage des techniques spectrophotométriques pour la mesure des couleurs et l'usage d'échantillons standardisés issus de systèmes chromatiques, à des fins de classification et de spécification, apparaissent aujourd'hui comme une nécessité autant dans le domaine théorique de la couleur, dans l'établissement de plans d'aménagement, mais aussi dans les projets de réhabilitation ou de restauration de bâtiments historiques et de quartiers urbains, offrant de ce fait la possibilité de constituer des banques de données chromatiques précises. (Caivano, 2006, p. 360)²

- 8 Certaines administrations publiques, comme la Ville de Dinant en Belgique, proposent des chartes chromatiques comme outils d'orientation. Bien souvent, elles sont établies en collaboration avec des fabricants de peinture (de Biourge & Pacco, 2006). À Zurich en Suisse, un partenariat entre la municipalité et le *CRB-NCS Colour Centre Switzerland* a permis de mettre en œuvre des chartes de couleurs basées sur le système de classification des couleurs NCS® (*Natural Color System*®), comme instrument d'aide à la décision (Sibillano, 2011).
- 9 Ces nuanciers de couleurs présentent cependant plusieurs inconvénients. En premier lieu, la propriété chromatique d'un ensemble d'items, les façades d'une rue par exemple, dont le nombre peut facilement s'élever à plusieurs dizaines d'éléments, est synthétisée à travers l'établissement d'un nuancier restreint de quelques échantillons de couleurs. Ensuite, étant donné l'absence de valeurs quantitatives, il est impossible de déterminer des intervalles de variation acceptables des couleurs ainsi sélectionnées. Pour la même raison, la comparaison chromatique entre deux ensembles d'individus issus de fragments urbains différents n'est pas évidente.
- 10 L'usage d'appareils de mesure physique de la couleur, tels que le spectrophotomètre ou le colorimètre, constitue une alternative plus objective dans le domaine de la caractérisation chromatique. Ces instruments présentent toutefois des difficultés notoires, en particulier dans la collecte des échantillons sur terrain : problème d'accessibilité de l'échantillon de couleur à collecter (par exemple lorsque le matériau à mesurer ne se situe pas au rez-de-chaussée), zone de prélèvement restreinte à quelques centimètres carrés, ce qui dans le cas de matériaux chromatiquement hétérogènes ne peut garantir le caractère représentatif de l'échantillon collecté. Dans le cadre de la détermination de la palette de couleurs pour la ville de Valence en Espagne, une équipe de recherche de l'Universitat Politècnica de València a mis en œuvre une méthodologie méticuleuse dans l'analyse technique de matériaux prélevés directement sur les façades des bâtiments (Garcia-Codoner, Llopis Verdú, Torres Barchino *et al.*, 2009). Cette démarche prospective assez lourde nécessite l'emploi d'appareils sophistiqués (spectrophotomètre, microscope électronique à balayage, etc.).
- 11 En marge de ces considérations sur les outils de caractérisation existants, nous noterons que l'évaluation de la couleur est affectée par la lumière, les conditions climatiques et d'observation. Le même matériau présente des couleurs différentes selon la période de la journée, l'éclairage naturel subissant des variations dans son spectre chromatique. Jean-François Augoyard parle de cette contextualité, en précisant que dans l'environnement

urbain, tout signal physique est instrumenté par un espace de propagation qui lui donne une certaine qualité *hic et hunc* : le « même » son, la « même » lumière ne sont jamais exactement les « mêmes », ni par ce qui est filtré du signal, ni par les connotations qui les chargent (Augoyard, 1998). Notons que la texture même du matériau influence également son apparence surfacique (Collette & Nguyen, 2006a).

- 12 Au vu des éléments développés ci-dessus, nous percevons les difficultés rencontrées dans le cadre de la caractérisation chromatique d'un fragment urbain, difficultés qui pourraient expliquer le développement limité en ce qui concerne la mise à disposition d'outils d'analyse efficace. Le manque de procédure adéquate permettant ce type de caractérisation, a constitué l'une des amorces de notre recherche. Partant de là, notre démarche vise à mettre sur pied une instrumentation originale et accessible.

Méthodologie

- 13 Nous présentons ici un protocole de caractérisation chromatique de fragments urbains à travers l'étude de la rue des Anglais située dans le centre historique de Liège en Belgique (figure 2). La rue comporte un total de 37 façades à échantillonner, 18 façades à droite et 19 à gauche (figure 3). Un premier balayage visuel donne une idée de la teinte prédominante de la rue : celle-ci fait clairement apparaître une dominante au niveau des rouges.
- 14 La méthode a pour but de fournir des valeurs quantifiées. En d'autres termes, nous nous écartons de l'attitude qui consiste à admettre que la gestion de la morphologie urbaine relève du seul jugement esthétique, et que celui-ci est en effet subjectif. Nous adoptons de ce fait une dynamique qui tend à développer une méthodologie d'objectivation du jugement en matière de morphologie de la ville (Teller, 2001, p. 19).

Figure 2 : Rue des Anglais, Liège, Belgique



Crédit L. Nguyen

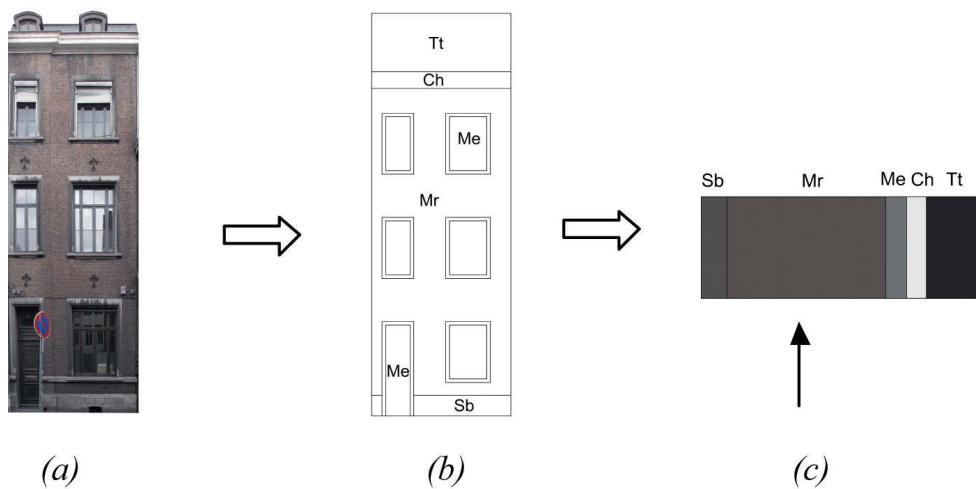
Figure 3 : Localisation des échantillons



Crédit L. Nguyen

- 15 La couleur des façades du fragment urbain constitue le signal physique à caractériser. Dans une première approche en amont, une analyse de la typologie des façades fait apparaître plusieurs composantes. Chaque façade est ainsi composée d'un matériau principal, ou *façade background* (Garcia-Codoner, Llopis Verdú, Torres Barchino *et al.*, 2009), sur lequel se superposent les seuils et encadrements de fenêtres, le soubassement, la menuiserie extérieure et le chenai. La composante principale *façade background* (notée Mr sur la figure 4) est considérée comme la plus représentative : nous nous centrerons dans notre étude sur cette composante dominante. Les autres composantes, secondaires, appartiennent au système ornemental.

Figure 4 : Analyse typologique de la façade

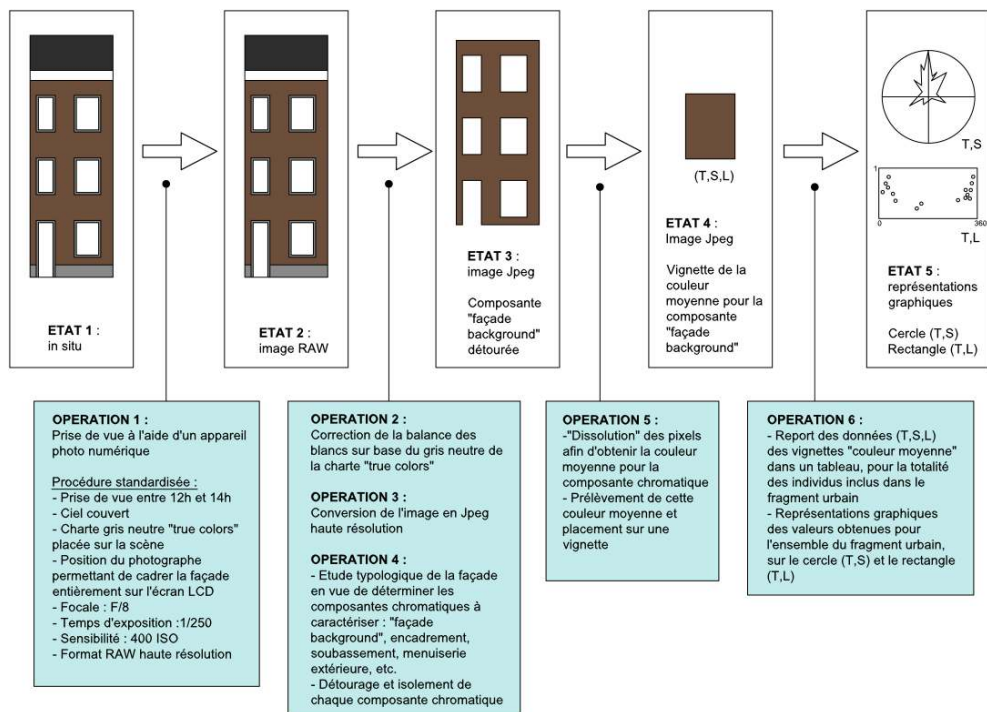


(a) Photographie de la façade - (b) Analyse typologique mettant en évidence les composantes de la façade - (c) Vignette de couleurs (la flèche indique la composante dominante *façade background*).

Crédit L. Nguyen

- 16 Notre volonté étant de rendre le protocole accessible à un utilisateur final telle qu'une municipalité ou un professionnel de l'urbanisme, la méthode se singularise par l'emploi d'outils à usage répandu : un appareil photo numérique et un logiciel de traitement d'image, tel que Gimp® ou Adobe Photoshop®. L'essor considérable de la photographie numérique et des logiciels de retouche d'image au cours des quinze dernières années a permis de rendre cette technologie accessible auprès du public. Notre protocole se caractérise par cinq états successifs et six opérations permettant la transition d'un état à un autre. L'ensemble du protocole est synthétisé dans la figure 5.

Figure 5 : Schéma synthétisant le protocole de caractérisation chromatique



Crédit L. Nguyen

- 17 L'opération 1 consiste à collecter les échantillons par une prise de vue photographique, selon une procédure standardisée : dans une perspective de comparaison entre différents fragments urbains, il est nécessaire de définir des conditions stables de prise de vue. En effet, la géométrie solaire ainsi que les conditions météorologiques font varier la distribution spectrale et l'intensité lumineuse de l'éclairage naturel dans la scène visuelle, ce qui entraîne des modifications dans le rendu des couleurs pour les matériaux : une lumière directe sur la façade provoque des écarts de couleurs assez importants par la surexposition du matériau et l'apparition d'ombres portées (figure 6). Les images sont de ce fait capturées entre 12h et 14h, en conditions de ciel couvert de façon à bénéficier d'une lumière diffuse homogène sans ombre sur les objets éclairés, l'objectif étant d'établir des conditions d'éclairage similaires parmi les échantillons collectés. Une charte gris neutre de type TrueColors® est placée dans la scène visuelle en vue d'un post-traitement de l'image (voir étape suivante). L'appareil photo est paramétré de la même manière pour chaque prise de vue au niveau de la focale, du temps d'exposition et de la sensibilité. L'observateur se positionne à bonne distance par rapport à la façade pour cadrer l'entièreté de celle-ci.

Figure 6 : Effet des conditions d'éclairage naturel

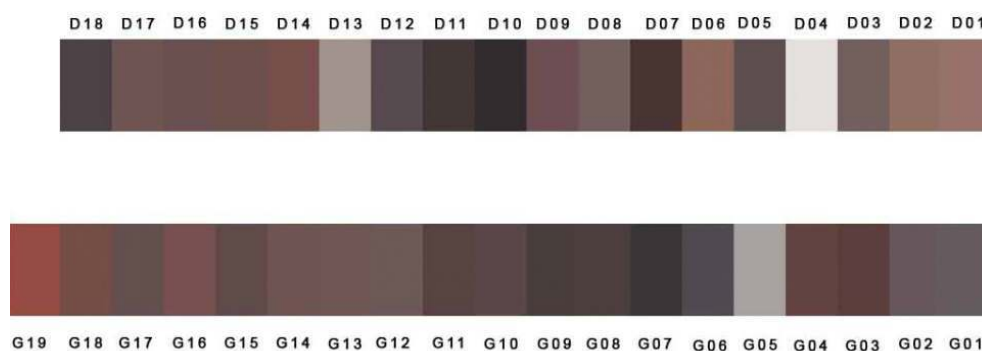


Les composantes de la façade présentent des valeurs chromatiques hétérogènes.

Crédit L. Nguyen

- 18 Le fichier photographique est enregistré en haute résolution au format RAW pour une image optimale sans perte de qualité et une plus grande souplesse dans le post-traitement (état 2). L'image subit effectivement par la suite une correction de la balance des blancs (opération 2). Cette deuxième action, réalisable grâce à la présence de la charte gris neutre sur l'image, permet de corriger la dominante de couleur provenant de la lumière ambiante, ceci afin d'uniformiser davantage les conditions d'éclairage.
- 19 Sur base de l'image équilibrée reconvertie au format JPEG haute résolution (opération 3), l'opération 4 consiste à détourer, à l'aide du logiciel de traitement d'images, la zone relative à la composante à étudier (encadrement, soubassement, menuiserie extérieure, matériau de remplissage), selon une analyse typologique de la façade. Dans notre application, nous isolons la composante *façade background* et nous déterminons ensuite la couleur moyenne de la portion d'image ainsi isolée par application du filtre « couleur moyenne » qui dissout les pixels de la portion d'image détourée (opération 5). Une vignette indiquant la couleur moyenne est créée pour chaque échantillon (état 4) : à chaque façade correspond ainsi une vignette de couleur moyenne pour la composante *façade background* (figure 7).

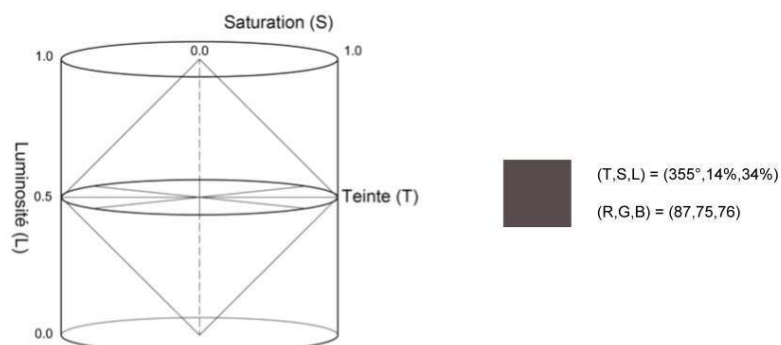
Figure 7 : Vignettes de couleur moyenne pour la composante *façade background*, des deux cotés de la rue des Anglais



Crédit L. Nguyen

- 20 Les données chromatiques récoltées sont ensuite présentées sous forme graphique dans la dernière phase de la procédure (opération 6). En termes de système colorimétrique, le choix s'est porté sur l'espace (T, S, L), dans lequel la couleur est caractérisée par les valeurs teinte-saturation-luminosité ; ce système à coordonnées cylindriques est connu pour une correspondance plus fidèle avec le système de vision humaine par rapport à l'espace cartésien (R, G, B)³ (Lefèvre & Vincent, 2006). Les trois valeurs T, S et L sont définies de la manière suivante :
 - la teinte (T), varie de 0 à 360° : rouge =0° ou 360°, jaune =60°, vert =120°, cyan =180°, bleu =240°, magenta =300° ;
 - la saturation (S), en pourcentage, exprime l'intensité ou la pureté de la teinte ;
 - la luminosité (L), en pourcentage, traduit la clarté de la couleur.
- 21 On constate que la visualisation mentale de la couleur sur base des données numériques est plus simple en (T, S, L) qu'en (R, G, B). Sur la figure 8, nous avons affiché les coordonnées colorimétriques (T, S, L) et (R, G, B).
- 22 Une projection du double cône (T, S, L) sur deux dimensions permet une lecture aisée des valeurs via deux représentations graphiques : le cercle (T, S) et le rectangle (T, L). La représentation des valeurs T, S et L pour chacun des échantillons sur ces deux graphiques constitue le cinquième état final.

Figure 8 : Espace colorimétrique (T, S, L)



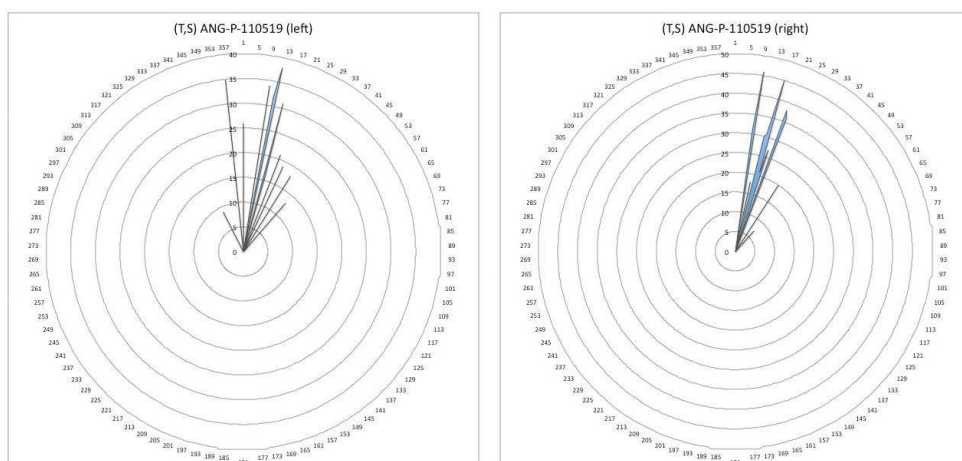
Les valeurs sont perceptuellement plus pertinentes que celles issues du système (R, G, B) : le triplet teinte, saturation et luminosité permet une visualisation mentale plus immédiate de la couleur.

Crédit L. Nguyen

Résultats

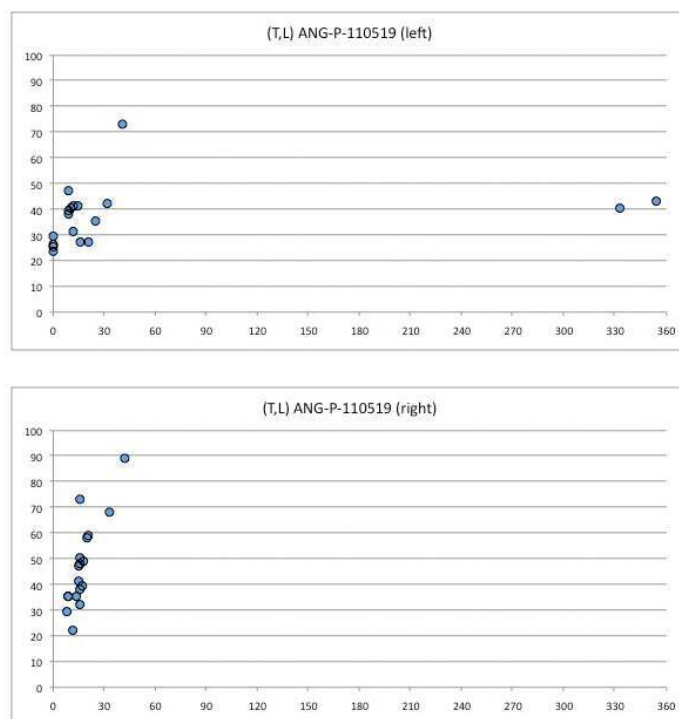
- 23 En appliquant le protocole proposé pour la rue des Anglais à Liège, nous obtenons les deux graphiques (T, S) et (T, L) des figures 9 et 10 ci-après. Nous avons utilisé un appareil photo numérique de type compact grand public (appareil A) et le logiciel Adobe Photoshop CS®.

Figure 9 : Rue des Anglais, cercles (T, S) pour les façades (côté gauche et côté droit) - Composante façade background, appareil A



Crédit L. Nguyen

Figure 10 : Rue des Anglais, rectangles (T, L) pour les façades (côté gauche et côté droit) - Composante *façade background*, appareil A



Crédit L. Nguyen

- 24 Les graphiques révèlent clairement une distribution de valeurs dans l'intervalle de couleurs $[0^\circ, 40^\circ]$ pour les cercles (T, S), à savoir la zone des rouge-orangé, ce qui confirme notre estimation visuelle de départ. L'absence de valeurs dans la zone des bleus exprime une déficience d'éléments en pierre bleue, matériau qui apparaît en façade dans d'autres fragments urbains historiques que nous avons également étudiés (Nguyen, Teller, Reiter, 2011). Nous notons ensuite des pics de saturation pour certaines façades dans le domaine des tons orange vif, ce qui s'explique par la présence d'une brique lisse de cette teinte, matériau de construction caractéristique de la première moitié du vingtième siècle pour les immeubles mitoyens.
- 25 Au niveau des graphiques de luminosité (T, L), nous apercevons une distribution marquée dans l'intervalle $[20\%, 70\%]$ pour l'ensemble de la rue, avec une luminosité un peu plus accentuée pour les façades du côté droit.

Validations du protocole

- 26 Le protocole développé a été soumis à des tests de validation selon un plan d'expérience qui se subdivise en deux volets au cours desquels nous isolons différents paramètres d'entrée – en l'occurrence le type d'appareil photo et le moment de la prise de vue – que nous faisons varier afin d'apprécier la stabilité des résultats aux travers des trois valeurs T, S et L.
- 27 En premier lieu, nous aborderons la reproductibilité de la procédure en observant les variations des résultats pour la même rue obtenus lorsque nous employons différents

appareils numériques dans le cadre de l'opération 1 « Prise de vue ». À cet effet, nous avons employé, en plus de l'appareil A, un compact professionnel (appareil B) et un appareil reflex professionnel (appareil C). Chaque façade est photographiée avec les trois appareils, enclenchés successivement.

- 28 Le coefficient de détermination R^2 est utilisé comme indicateur pour juger de la qualité de la régression linéaire, en d'autres termes la relation existant entre deux variables, ce qui permet d'évaluer, dans notre étude, l'adéquation entre les valeurs obtenues pour deux appareils photo. Le coefficient de détermination se situe dans l'intervalle $[0, 1]$: plus R^2 se rapproche de 0, plus le nuage de points est diffus autour de la droite de régression. Un R^2 tendant vers 1 se traduit par un nuage de points qui se rapproche de la droite de régression. Les R^2 estampillés d'un astérisque indiquent une valeur p (p -value) en dessous de 1%. La valeur p , utilisée dans un test statistique, est la probabilité qu'un événement quelconque soit le simple fait du hasard : les valeurs sont « hautement significatives » si la valeur p est inférieure au seuil préalablement défini à 1%.
- 29 Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus pour les valeurs T, S et L entre les appareils A, B et C selon trois configurations de comparaison dans lesquelles les performances des appareils sont comparées deux à deux : A-B, A-C et B-C (figure 11).

Figure 11 : Comparaison des valeurs T, S et L obtenues avec les appareils A, B et C (rue des Anglais, composante *façade background*, côté gauche et côté droit de la rue) à l'aide du coefficient de détermination R^2

	A-B			A-C			B-C		
	T	S	L	T	S	L	T	S	L
$R^2(\text{left})$ $n=19$	0,505*	0,944*	0,486*	0,406*	0,916*	0,281	0,314	0,967*	0,661*
$R^2(\text{right})$ $n=18$	0,834*	0,911*	0,743*	0,710*	0,902*	0,502*	0,757*	0,955*	0,583*

Crédit L. Nguyen

- 30 Nous apercevons tout d'abord que les valeurs relatives à la saturation S présentent, dans les trois cas de comparaison, très peu de dispersion (R^2 toujours supérieur à 0,9). Les valeurs T et L présentent une dispersion supérieure. La luminosité L est la variable qui subit le plus de variations, ce qui signifie, en d'autres termes, de plus grandes différences dans l'interprétation de l'intensité lumineuse pour les appareils. Dans les trois cas de comparaison, en ce qui concerne la valeur T, les écarts entre les résultats sont plus importants pour le côté gauche de la rue que pour le côté droit. Cela s'explique par le fait que les photos des façades du côté gauche furent prises en contre-jour, ce qui, cumulé à la couverture nuageuse variable masquant le soleil, a provoqué une modification des conditions d'éclairage durant le court laps de temps où les trois appareils sont enclenchés l'un après l'autre. Les résultats les plus dispersés pour la teinte T proviennent du couple B-C. On a également remarqué un écart important pour les deux appareils B et C lorsque l'appareil B se situe dans les rouges (T entre 0° et 10°). La comparaison A-B présente les meilleures valeurs du R^2 pour la teinte T : de manière relative, cela traduit des performances et des comportements plus proches pour ces deux appareils dans la restitution de la teinte, malgré un R^2 pour le côté gauche valant 0,505.

- 31 La répétabilité de la procédure est ensuite examinée en vue d'une deuxième validation dans laquelle les échantillons sont récoltés à des moments différents pour un même fragment urbain avec le même appareil photo (appareil A) :
- Moment M1 : 19/05/2011, prise de vue réalisée entre 13:44 et 14:09
 - Moment M2 : 15/06/2011, prise de vue réalisée entre 11:54 et 12:25
 - Moment M3 : 15/06/2011, prise de vue réalisée entre 13:44 et 14:12
- 32 Les conditions de prise de vue sont les plus semblables ; elles respectent dans la mesure du possible les clauses du protocole de caractérisation établi. Notons que les moments M1 et M3 présentent une heure de début de prise de vue similaire, ce qui nous permet d'observer un lien éventuel entre la dispersion des résultats obtenus et les heures de prise de vue. La comparaison des valeurs (T, S, L), toujours à l'aide du coefficient de détermination R^2 , est reprise sur la figure 12.

Figure 12 : Comparaison des valeurs T, S et L obtenues lors de prises de vue se déroulant à trois moments différents M1, M2 et M3 avec le même appareil photo A (rue des Anglais, composante façade background, côté gauche et côté droit de la rue) à l'aide du coefficient de détermination R^2

	M1-M2			M1-M3			M2-M3		
	T	S	L	T	S	L	T	S	L
$R^2(\text{left})$ n=19	0,503*	0,890*	0,534*	0,774*	0,880*	0,402*	0,425*	0,949*	0,130
$R^2(\text{right})$ n=18	0,361*	0,825*	0,751*	0,837*	0,964*	0,911*	0,959*	0,763*	0,579*

Crédit L. Nguyen

- 33 Dans le cadre de cette deuxième validation, nous constatons en premier lieu que, à l'exception du cas de comparaison M1-M2, les façades du côté droit présentent à nouveau moins de dispersion au niveau de la valeur T que celles du côté gauche. On observe ensuite que la luminosité L est encore une fois la valeur qui subit le plus de variations et que la saturation S présente les coefficients R^2 les plus élevés.
- 34 La comparaison M1-M3 présente globalement le moins de dispersion : le fait que les prises de vue en M1 et M3 soient réalisées à la même heure diminue l'étalement des valeurs, ce qui met en évidence l'importance de la géométrie solaire dans le rendu des couleurs. Le maintien d'une plage horaire similaire pour les prises de vue confère une stabilité accrue aux résultats : l'heure de la prise de vue doit donc être aussi similaire que possible.

Conclusions et perspectives de développement

- 35 Le protocole proposé donne une visualisation synthétique de la distribution chromatique dans un fragment de tissu urbain. L'approche que nous avons développée permet de synthétiser l'attribut « couleur » d'une rue, à travers plusieurs outils visuels : la palette reprenant les vignettes de couleur moyenne, ainsi que les graphiques (T, S) et (T, L). Il a permis de déceler une allure spécifique dans la répartition des valeurs sur le cercle (T, S) et le rectangle (T, L) dans l'étude de la rue des Anglais, traduisant une composante chromatique distribuée dans la zone des rouge-orangé.
- 36 L'étape de validation permettant de tester la stabilité du protocole a mis en évidence une sensibilité au niveau de la valeur de luminosité L, ainsi que très peu de dispersion en ce

qui concerne la valeur de saturation S. Le problème d'une prise de vue en contre-jour, sous couverture nuageuse variable, provoquant dans la plupart des cas des résultats plus dispersés pour la valeur de teinte T a également été abordé. L'homogénéité du ciel couvert permet d'assurer une stabilité accrue du protocole pour les situations de contre-jour. L'usage d'un luxmètre, au moment de la prise de vue pourrait permettre de réduire les variations de la luminosité, d'autant plus que le prix d'un tel appareil reste abordable. Enfin, l'importance d'une plage horaire la plus similaire possible a été soulevée lors des prises de vue.

- 37 Nous n'avons pris en considération qu'une seule composante de la façade, à savoir le matériau de remplissage. Nous pouvons bien entendu obtenir des valeurs résultats pour les autres composantes secondaires (les seuils et les encadrements de fenêtres, le soubassement, la menuiserie extérieure et le chenal). Nous étudierons la manière de coupler ces différentes informations dans une approche synthétique. Cette démarche, qui met également en évidence la complexité de la maîtrise des ambiances du fait du foisonnement des signaux perceptibles, sera au centre des prochains travaux.
- 38 Pour toutes les raisons évoquées, l'instrumentation n'est bien entendu pas dans un état finalisé au moment de la rédaction du présent article. Dans son développement, avant de pouvoir la transmettre à un « utilisateur final », de nouvelles validations mettant à l'épreuve sa robustesse ainsi qu'une automatisation de la procédure *via* une interface plus intégrée sont nécessaires.
- 39 La méthode a été appliquée dans le cas présent à un espace longitudinal fermé. Etant donné qu'elle débute par la reconnaissance de l'objet bâti, en l'occurrence la façade, comme échantillon de base à mesurer, elle serait également transposable pour d'autres configurations, notamment les espaces plus dilatés ; nous pensons aux places ou aux larges boulevards.
- 40 A côté de l'instrumentation à proprement parler, les travaux en cours vont permettre de déterminer si la distribution chromatique obtenue dans la présente étude est récurrente pour un autre fragment du centre historique, ce qui permettrait de faire apparaître une tendance pouvant faire émerger un éventuel « type chromatique » pour ce milieu urbain, lié à une allure spécifique des résultats quantitatifs et graphiques obtenus.
- 41 Nous rappelons que l'objet de la recherche demeure la mise en évidence et la constatation de tendances chromatiques pour différents milieux urbains. Cette démarche permettra *in fine*, d'établir une typologie de la couleur, dans laquelle chaque « type chromatique » relatif à un contexte urbain donné constituerait une structure morphologique stable. Dans cette démarche, qui s'établit en outre *via* la construction d'un instrument de caractérisation, nous n'avons pas envisagé, pour l'heure, la mise en place d'un outil de régulation morphologique, même s'il pourrait s'agir d'une application possible de la méthode.
- 42 Notre méthode de caractérisation semble être éloignée d'une approche sensible et ambiante d'un environnement urbain étant donné qu'elle uniformise les conditions perçues et vécues par l'usager telles que les variations d'intensité lumineuse, le changement spectral de la source lumineuse, l'hétérogénéité visuelle de l'élément coloré due à la texture et à la géométrie solaire, ou encore les sensations se manifestant durant le parcours visuel. Il est courant d'opposer une approche objective, liée à la métrologie et à la maîtrise des ambiances, à une approche subjective, orientée du côté de la perception et de l'expérience sensible (Thibaud, 1998). Nous considérons que ce protocole

chromatique est en définitive complémentaire à une approche plus sensorielle basée notamment sur la dynamique du parcours : une forme architecturée implique nécessairement du quantitatif, du physique et de l'humain, du conçu et du vécu, du théorique et du pratique (Augoyard, 1998).

BIBLIOGRAPHIE

- Augoyard, Jean-François. 1998. Éléments pour une théorie des ambiances architecturales et urbaines. *Les Cahiers de la Recherche Architecturale : ambiances architecturales et urbaines*. n° 42/43, 3^{ème} trimestre 1998, p. 13-23.
- Caivano, José Luis. 2006. Research on Color in Architecture and Environmental Design: Brief History, Current Developments, and Possible Future. *COLOR research and application*. vol 31, n° 4, p. 350-363.
- Collette, Jean-Pierre & Nguyen, Luan. 2006a. Le trinôme lumière – couleur – texture. *Les Cahiers de l'Urbanisme*. n° 59-60, p. 7-10.
- Collette, Jean-Pierre & Nguyen, Luan. 2006b. Couleur et pratiques urbanistiques. *Les Cahiers de l'Urbanisme*. n° 59-60, p. 70-75.
- de Biourge, Thérèse & Pacco, Maïté. 2006. Une charte chromatique à Dinant – Oser la couleur dans un centre protégé. *Les Cahiers de l'Urbanisme*. n° 59-60, p. 82-84.
- Embrechts, Jean-Jacques. 1988. *Développement d'une nouvelle approche paramétrique du rendu des couleurs. Application à l'analyse et à la conception d'ambiances colorées*. Thèse de doctorat. Liège : Faculté des Sciences Appliquées. Université de Liège. 225 pages.
- Garcia-Codoner, Angela ; Llopis Verdú, Jorge ; Torres Barchino, Ana ; Villaplana Guillén, Ramon & Serra Lluch, Juan. 2009. Colour as a Structural Variable of Historical Urban Form. *COLOR research and application*. vol 34, n° 4, p. 253-265.
- Gou, Aiping & Wang, Jiangbo. 2008. Research on the Localisation Characters of Urban Color Plan in China. *COLOR research and application*. vol 33, n° 1, p. 68-76.
- Koolhaas, Rem. 1999. *OMA 30: 30 colours*. Blaricum: V+K Publishing. 187 pages.
- Lefèvre, Sébastien & Vincent, Nicole. 2006. Apport de l'espace Teinte-Saturation-Luminance pour la segmentation spatiale et temporelle. *Traitement du Signal*. vol 23, n° 1, p. 59-77.
- Lenclos, Jean-Philippe & Lenclos, Dominique. 2003. *Couleurs du monde : géographie de la couleur*. Paris : Ed. Le Moniteur. 288 pages.
- MRW-DGATLP. 2004. *Guide d'urbanisme pour la Wallonie*. Namur : Ministère de la Région wallonne : Direction générale de l'Aménagement du territoire, du Logement et du Patrimoine. 227 pages.
- Nguyen, Luan ; Teller, Jacques & Reiter, Sigrid. 2011. Chromatic characterization of urban fragments: Validation of a user-oriented protocol through the study of Hors-Château street (Liège, Belgium). In: Schindler, Verena M. & Kuber, Stephan (eds.). 2011. *AIC 2011, Interaction of Colour & Light in the Arts and Sciences, Midterm Meeting of the International Color Association, Zurich*,

Switzerland, 7-10 June 2011: *Book of Abstracts. Conference Proceedings on CD*. Zurich: International Color Association (AIC): Zurich University of the Arts. p. 605-608.

Noury, Larissa. 2010. *Symbolique : la Ville en Couleurs*. Paris : Les Editions du Huitième Jour. 160 pages.

Sibillano, Lino. 2011. The colour space of Zurich. An exemplary research on colour, texture and light in urban space. In: Schindler, Verena M. & Kuber, Stephan (eds.). 2011. *AIC 2011, Interaction of Colour & Light in the Arts and Sciences, Midterm Meeting of the International Color Association, Zurich, Switzerland, 7-10 June 2011 : Book of Abstracts. Conference Proceedings on CD*. Zurich: International Color Association (AIC): Zurich University of the Arts. p. 70-77.

SPW-DGO4 (Direction générale opérationnelle - Aménagement du territoire, Logement, Patrimoine et Energie). 2011. *Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Energie. Coordination officielle. 26 janvier 2011*. Namur : Service public de Wallonie. p. 230-237.

Teller, Jacques. 2001. *La régulation morphologique dans le cadre du projet urbain. Spécification d'instruments informatiques destinés à supporter les modes de régulation performantiels*. Thèse de doctorat. Liège : Faculté des Sciences Appliquées. Université de Liège. 249 pages.

Thibaud, Jean-Paul. 1998. Comment observer une ambiance ? *Les Cahiers de la Recherche Architecturale : ambiances architecturales et urbaines*. n° 42/43, 3^{ème} trimestre 1998, p. 77-89.

NOTES

1. Traduction personnelle du texte original : “*There are two kinds of colours. The ones that are integral to a material, or a substance – they cannot be changed – and the ones that are artificial, that can be applied and transform the appearance of things*”.

2. Traduction personnelle du texte original : “*The use of spectrophotometric techniques for colour measurement and of standardized samples from color order systems for classification and specification purposes appears today as a necessity in studies of colors, color plans, and projects of rehabilitation or restoration of historical buildings and urban districts, offering the possibility of constituting accurate color-data banks.*”

3. R, G, B (dénomination internationale pour Red, Green, Blue) est un format de codage des couleurs.

RÉSUMÉS

L'objet de cet article est de présenter un protocole permettant la caractérisation d'attributs chromatiques dans un fragment urbain défini. Le défi consiste à fournir des réponses quantitatives à ces deux questions : comment la composante chromatique s'organise-t-elle ? Quelle structure la couleur développe-t-elle dans un tissu urbain ? Notre recherche devra mener à l'établissement d'une typologie de la couleur dans l'environnement urbain. L'établissement de la méthode présentée ici a été amorcé par la prise en compte d'un manque d'outils efficaces dans

les pratiques actuelles, en termes de caractérisation chromatique. Le protocole est illustré à travers l'étude de la rue des Anglais à Liège et sa stabilité est testée par une série de validations.

The aim of this paper is to present a user-oriented protocol for the characterization of colour attributes in an urban fragment. The challenge is to provide quantitative answers to these questions: how is colour organized? How does it develop a structure in the city? Our research investigates stable colour typologies. The obvious lack of effective tools for the chromatic assessment in the field of urban design was the main motivation of this research. The protocol is illustrated within the study of the "rue des Anglais" in Liège (Belgium) and the stability of the method is conducted through a series of validations.

INDEX

Mots-clés : couleur, caractérisation chromatique, fragment urbain, protocole.

Keywords : colour, chromatic characterization, urban fragment, protocol.

AUTEURS

LUAN NGUYEN

Luan Nguyen est assistant et chercheur en urbanisme à la Faculté des Sciences Appliquées de l'Université de Liège. Il mène une recherche doctorale portant sur la couleur, comme composante de structuration de l'environnement urbain. Il travaille également sur des projets d'architecture et d'urbanisme au sein d'une agence qu'il dirige.

nl.nguyen@ulg.ac.be

JACQUES TELLER

Jacques Teller est professeur en urbanisme à la Faculté des Sciences Appliquées de l'Université de Liège. Il est directeur scientifique du LEMA (*Local Environment Management and Analysis*) et préside le comité de gestion du LEPUR (Laboratoire d'Etudes en Planification Urbaine et Rurale). Il travaille sur les questions de gouvernance et de prise de décision en matière d'aménagement du territoire ainsi que sur les modèles d'analyse de la forme urbaine.

jacques.teller@ulg.ac.be